

Aufgrund der enormen Datenmengen hochauflösender digitaler Bilder in Diagnostik und Therapie und ihrer Nutzung per Internet bzw. Intranet wird die Technologie der effizienten Datenkompression immer wichtiger.

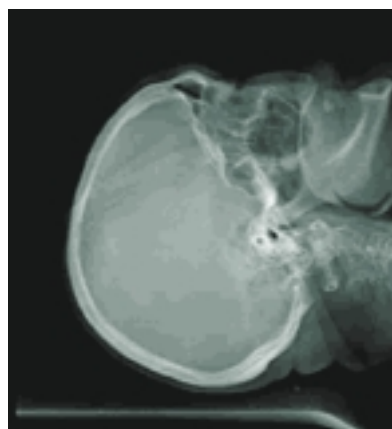
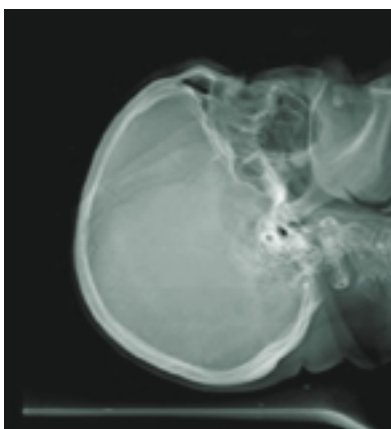
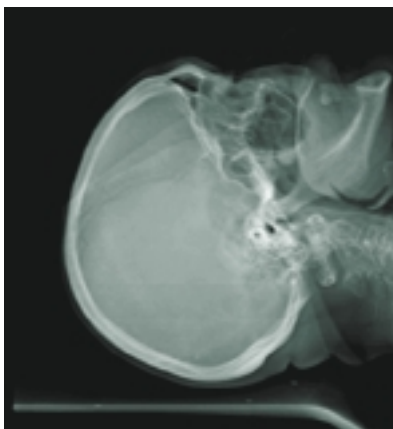
Führende Anbieter im Bereich medizinischer Archivsysteme haben sich für den Einsatz des auf Wavelet-Algorithmen basierenden Kompressionsverfahrens der Berliner LuraTech GmbH entschieden. Dazu gehören u.a. Marconi Medical Systems, Canon Medical und Amicas.

LuraTech beschäftigte sich schon 1993 als forschungsorientiertes

JPEG außerdem zur Bildung von sogenannten Blockartefakten.

Die Wavelet-Transformation ist nun auch das Verfahren, auf dem der neue Bildkompressionsstandard JPEG2000, der im Januar 2001 von der ISO-Arbeitsgruppe verabschiedet wurde, basiert. Zur CeBIT 2001 stellte LuraTech ein weiter verbessertes Kompressionsverfahren für digitale Bilder,

hebtlichen logistischen Problemen. Die Archivierung solcher Datenmengen auf analogen Datenträgern wird zunehmend unwirtschaftlich. Beim digitalen PACS kann auf Bildinformationen gleichzeitig an verschiedenen Orten und rund um die Uhr zugegriffen werden. Dies führt zu einer Verbesserung der medizinischen Versorgung, zu sicheren und schnellen Diagnosen, zu einer flexibleren Planung und Durchführung der Therapie sowie zu geringeren Wartezeiten für die Patienten. Die Suche



Die Bilder zeigen eine Röntgenaufnahme eines Schädels, v.l.n.r.: Während das Originalbild (TIF-Format) 947 kByte groß ist, ist die Bilddatei der mit LuraWave.jp2 komprimierten Datei in guter visueller Qualität nur noch 9,45 kByte groß. Mit JPEG kann man die Datei auf 9,74 kByte schrumpfen. Die Bildqualität des JPEG-Bildes (rechts) leidet jedoch in so hohem Maß, dass eine präzise Diagnose für den Arzt schwierig wird.

Quelle: LuraTech GmbH

Unternehmen im Bereich der Luft- und Raumfahrtstechnologie mit der Entwicklung von Hochleistungs-Kompressionsverfahren. Das Produkt LuraWave® ermöglicht eine sehr hohe Bildqualität bei geringen Dateigrößen – oft reicht weniger als 1 % der ursprünglichen Datenmenge, um ein digitales Bild in sehr guter Qualität darzustellen. So lässt sich z.B. ein hoch auflösendes Bild mit einer Dateigröße von 10 MByte mit LuraWave auf unter 100 kByte komprimieren, ohne dass die visuelle Qualität spürbar abnimmt. Das mit LuraWave komprimierte Bild kann nun platzsparend archiviert oder im Intranet bzw. im Internet übertragen werden. Somit erlaubt LuraWave bei gleicher Bildqualität erheblich höhere Kompressionsraten als das Standardkompressionsverfahren JPEG. Bei hohen Kompressionsraten führt

das den neuen Kompressionsstandard JPEG2000 beinhaltet, – LuraWave.jp2 – vor. In den nächsten Monaten wird JPEG2000 das alte Standardformat JPEG immer mehr ablösen.

#### PICTURE ARCHIVING AND COMMUNICATION SYSTEM – PACS

Das PACS speichert alle in einem Krankenhaus, einer Klinik oder Arztpraxis erzeugten Bilddaten. Dafür muss es mit Geräten der unterschiedlichsten Hersteller kommunizieren und die Daten auf Bildviewer oder Befundstationen verschiedener Anbieter übertragen. Alle Bilddaten müssen im DICOM-Format, dem Standardformat in der Medizintechnik, abgespeichert werden bzw. zum DICOM-Format kompatibel sein.

Schon jetzt führt z. B. das Mehrzeilen CT mit bis zu 1000 Einzelbildern pro Untersuchung zu er-

nach Röntgendaten wird weniger personalintensiv.

#### DIE BEDEUTUNG VON WAVELET-BASIERTER BILDDATENKOMPRESSION FÜR DIE ARCHIVIERUNG VON RÖNTGENDATEN

Röntgengeräte, Kameras und Scanner produzieren hochauflösende Bilder, d.h. eine immense Datenmenge. Diese enormen Datenbestände sorgen relativ schnell dafür, dass digitale Archive oder Server überlastet sind. Eine effiziente Datenkompression, die aus hohen Datenmengen kleine Dateien zaubert, ohne dass die Bildqualität und somit der medizinische Befund leidet, ist gefordert. Dies hat in den letzten Jahren dazu geführt, dass die Wavelet-basierte Bilddatenkompression für die Telemedizin und für die digitale Röntgendiagnostik immer mehr an Bedeutung gewonnen haben.

Autoren/  
Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Michael  
Thierschmann  
(Geschäftsführer und  
Gründer)

Dipl.-Ing. Uwe-Erik Martin  
(Leiter Entwicklung)

Iris-Franziska Schmid  
(M.A.)

(Leiterin Unternehmens-  
kommunikation)

LuraTech GmbH

Rotherstrasse 20,

10245 Berlin

Tel.: +49(0)30-293 67-0

www.luratech.com

Im visuellen Vergleich ist ein Hauptunterschied der wavelet-basierten Kompressionsverfahren im Vergleich zum Standardverfahren JPEG sichtbar. Während JPEG aufgrund seiner blockorientierten Arbeitsweise bei mittleren bis hohen Kompressionsraten deutliche Kachelartefakte zeigt, führt die hierarchische Zerlegung in Grob- und Feinstrukturen bei JPEG2000, -LuraWave und LuraWave.jp2 zu einer angenehmeren Glättung des Bildes, ohne jedoch signifikante Kantenstrukturen des Originalbildes zu unterdrücken. Weiterhin erlaubt die Wavelet-basierte Datenkompression eine verlustlose Datenkompression. Eine Kompression mit JPEG ist immer mit Verlusten verbunden. Die enge Verknüpfung zwischen Kodierung und Quantisierung eröffnen die Möglichkeit einer einfachen Quicklook-Generierung. Da der Datenstrom eines LuraWave komprimierten Bildes jederzeit die Information über das Gesamtbild in zunehmender Bildschärfe repräsentiert, kann durch die Übertragung nur eines Bruchteiles der Datenmenge ein Vorschaubild erzeugt werden. In digitalen Bildarchiven und in Bilddatenbanken entfällt dabei die separate Verwaltung kleiner Vorschaubilder.

Die Quantisierer/Kodierer Kombination erlaubt eine Verschiebung der Bildqualität innerhalb eines Bildes. So ist es möglich, besonders relevante Bildanteile in höherer Qualität (auch verlustlos) zu übertragen, während die Umgebung dieser Bildanteile der Orientierung dient und stärker komprimiert übertragen wird. Bei einer progressiven Übertragung, bei der sich die Bildqualität mit zunehmend übertragener Datenmenge ständig verbessert, werden bei objektbasierter Quantisierung die relevanten Bildanteile zuerst übertragen, daher auch zuerst dargestellt, während die weniger relevanten Anteile zu einem späteren Zeitpunkt berücksichtigt werden.